

VYSOKÁ ŠKOLA BÁŇSKÁ - TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA

HORNICKO-GEOLOGICKÁ FAKULTA

INSTITUT HORNICKÉHO INŽENÝRSTVÍ A BEZPEČNOSTI

Návrh přípravy porubního bloku 331 205 Důl ČSM

The Development Plan For Face Block 331 205 Mine ČSM

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Petr Urban, Ph.D

Datum zadání:

30.10.2009

Datum odevzdání:

30.4.2010

Ostrava 2010

Roman Fliega

Vysoká škola báňská - Technická univerzita Ostrava
Hornicko-geologická fakulta
Institut hornického inženýrství a bezpečnosti

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Student: **Roman Fliega**

Studijní program: B2111 Hornictví

Studijní obor: 2101R008 Hornické inženýrství

Téma: **Návrh přípravy porubního bloku 331 205 Důl ČSM**

A Development Plan For Face Blok 331 205 mine ČSM

Zásady pro vypracování:

1. Obecná charakteristika dolu ČSM
2. Geologicko-úložní poměry
3. Návrh na dobývání předmětné oblasti
4. Bezpečnostní opatření
5. Technicko-ekonomické zhodnocení návrhu
6. Závěr

Rozsah práce: 20-25 stran textu, 3 – 5 příloh.

Seznam doporučené odborné literatury:

Grygárek, J. Hudeček, V. a kol.: Základy hornictví, Skripta VŠB - TU Ostrava, 2007
Vavro, M. a kol.: Technologie hlubinného dobývání uhelných ložisek. Skripta VŠB – TU Ostrava, 1993

Formální náležitosti a rozsah bakalářské práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.

Vedoucí bakalářské práce: **Ing. Petr Urban, Ph.D.**

Datum zadání: 30. 10. 2009

Datum odevzdání: 30. 04. 2010

Prohlašuji, že

- byl jsem seznámen s tím, že na moji diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. autorský zákon, zejména § 35 - využití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školních představení a využití díla školního a § 60 - školní dílo
- beru na vědomí, že Vysoká škola báňská -Technická univerzita Ostrava (dále jen VŠB-TUO) má právo nevýdělečně ke své vnitřní potřebě diplomovou práci užít (§ 35 odst.3)
- souhlasím s tím, že jeden výtisk diplomové práce bude uložen v Ústřední knihovně VŠB-TUO k prezenčnímu nahlédnutí a jeden výtisk bude uložen u vedoucího diplomové práce. Souhlasím s tím, že údaje o diplomové práci, obsažené v Záznamu o závěrečné práci, umístěném v příloze mé diplomové práce, budou zveřejněny v informačním systému VŠB-TUO
- bylo sjednáno, že s VŠB-TUO, v případě zájmu z její strany, uzavřu licenční smlouvu s oprávněním užít dílo v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona
- bylo sjednáno, že užít své dílo - diplomovou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem VŠB-TUO, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly VŠB-TUO na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše)

V Ostravě dne 30.4.2010

.....

Roman Fliega

Havířov

ul.Slovanská 1226/13

Místopřísežné prohlášení

Prohlašuji, že jsem celou bakalářskou práci včetně příloh vypracoval samostatně a uvedl jsem všechny použité podklady a literaturu. Přílohy dané mi k dispozici jsem samostatně doplnil.

V Ostravě 30.4.2010

.....

Roman Fliega

ANOTACE

Bakalářská práce se zabývá řešením návrhu přípravy porubního bloku 331 205 v 33. sloji 2. Kry Dolu ČSM závodu Sever.

V úvodu se práce zabývá důlně - geologickými a úložnými poměry Dolu ČSM. Dále řeší samotný návrh přípravy porubního bloku včetně technologie ražení, mechanizace a elektrifikace. Následují bezpečnostní opatření v podobě nežádoucích vlivů na důlní prostředí. Samostatnou kapitolu tvoří použití a parametry razící a dobývací technologie. Závěr práce tvoří ekonomické zhodnocení návrhu.

Návrh má umožnit urychlení otvírky a efektivní vydobytí porubu 331 205 pomocí nejmodernější technologie.

Klíčová slova: porub, porubní blok, dobývací prostor, technologie dobývání ražení chodby, bezpečnostní opatření, razící kombajn

ANNOTATION

The thesis deals with preparation of the exploitation block 331 205 in the seam No. 33, 2nd block, at CSM Mine – Northern Plant.

At the beginning my work is focused on mining – geological and mode of deposition conditions of CSM Mine. Then it solves the proposal of the exploitation block preparation itself, including driving technology, mechanisation and electrification. Safety measures follow in the form of undesirable influence on mining environment. Parameters of driving and exploitation technologies and their using form separate part of this thesis. The conclusion of my work is devoted to the economic evaluation of the proposal.

Proposal enables to opening acceleration and effective mining out of longwall face No. 331 205 by means of the up-to-date technology.

Keywords: longwall face, face block, face working area, exploitation technology, entry driving, safety precautions, heading machine.

OBSAH

1.	Úvod	8
2.	Charakteristika důlně – geologických podmínek dolu ČSM	9
2.1	Pokryvný útvar	9
2.2	Stratigrafie produktivního karbonu	10
2.3	Uložení slojí	11
2.4	Tektonická stavba	11
2.5	Hydrogeologické poměry	13
3.	Charakteristika předmětné sloje, kry a oblasti	15
3.1	Charakteristika sloje	15
3.2	Charakteristika 2. Kry	16
3.3	Lokální charakteristika předmětné kry	16
4.	Návrh otvírky a přípravy předmětného bloku	17
4.1	Návrh otvírky a přípravy	17
4.2	Harmonogram přípravy	18
4.3	Technologie ražení přípravných děl	19
4.4	Parametry přípravných důlních děl	20
4.5	Mechanizace, elektrifikace, doprava těživa a materiálu	21
4.6	Větrání	24
4.6.1.1	Popis vedení větrů, fáze ražení chodeb	24
4.6.1.2	Popis vedení větrů, fáze vytvoření PVP	25
4.7	Klimatizace	26
5.	Bezpečnostní opatření	29
5.1	Ochrana proti přenosu a výbuchu uhelného prachu	29
5.2	Nebezpečí otřesů	30
5.3	Nebezpečí záparu	30
5.4	Nebezpečí výbuchu metanu	31
5.5	Nebezpečí průvalu vod	31
6.	Mechanizace předmětné oblasti pro přípravu a dobývání	32
6.1	Mechanizace příprav pro přípravu	32
6.2	Mechanizace pro dobývání porubu	34
7.	Ekonomické zhodnocení návrhu	35
8.	Závěr	36
9.	Použitá literatura	37
10.	Seznam příloh	38

SEZNAM ZKRATEK**České zkratky**

HGF	Hornicko-geologická fakulta
DP	Dobývací prostor
HS (pánev)	Hornoslezská (pánev)
PR	Polská republika
ZD	Závěsná drážka
IS	Inspekční služba
VP	Větrná přepážka
KMB	Kombajn
OPV	Odbor přípravy výroby
OPD	Otvírka, příprava, dobývání
PVP	Průchozí větrný proud
POP	Program optimalizace produkce
SH	Stojka hydraulická
SVO	Samostatné větrné oddělení
SNM	Prostory s nebezpečím výbuchu metanu
THZ	Technicko-hospodářský zaměstnanec
THD	Těžní hřeblový dopravník
TP	Těžní pás

Cizojazyčné zkratky

se v tomto textu nevyskytují.

1. ÚVOD

Bakalářská práce řeší návrh přípravy bloku pro dobývání ve 33a. sloji 2.kry mezi 4. a 5. patrem závodu Sever s možností efektivního využití uhelných zásob.

Návrh přípravy porubního bloku č. 331 205 jsem provedl s pracovníky příslušných odborných a specializovaných útvarů a s využitím osobních zkušeností při přípravě a instalaci předchozího porubního bloku č. 331 203, který je v současné době před ukončením.

Prioritou číslo jedna při přípravě porubního bloku č. 331 205 je efektivní využití strojního zařízení již úspěšně ukončené mise POP 2010 jak v procesu přípravy, tak v procesu samotného dobývání porubního bloku vzhledem k dosahovaným parametrům a bezpečnosti.

Snahou a cílem přípravy bude přiblížit se nebo dosáhnout úrovně evropských těžařských společností při použití srovnatelného strojního zařízení, ovšem při nesrovnatelných geologických podmínkách.

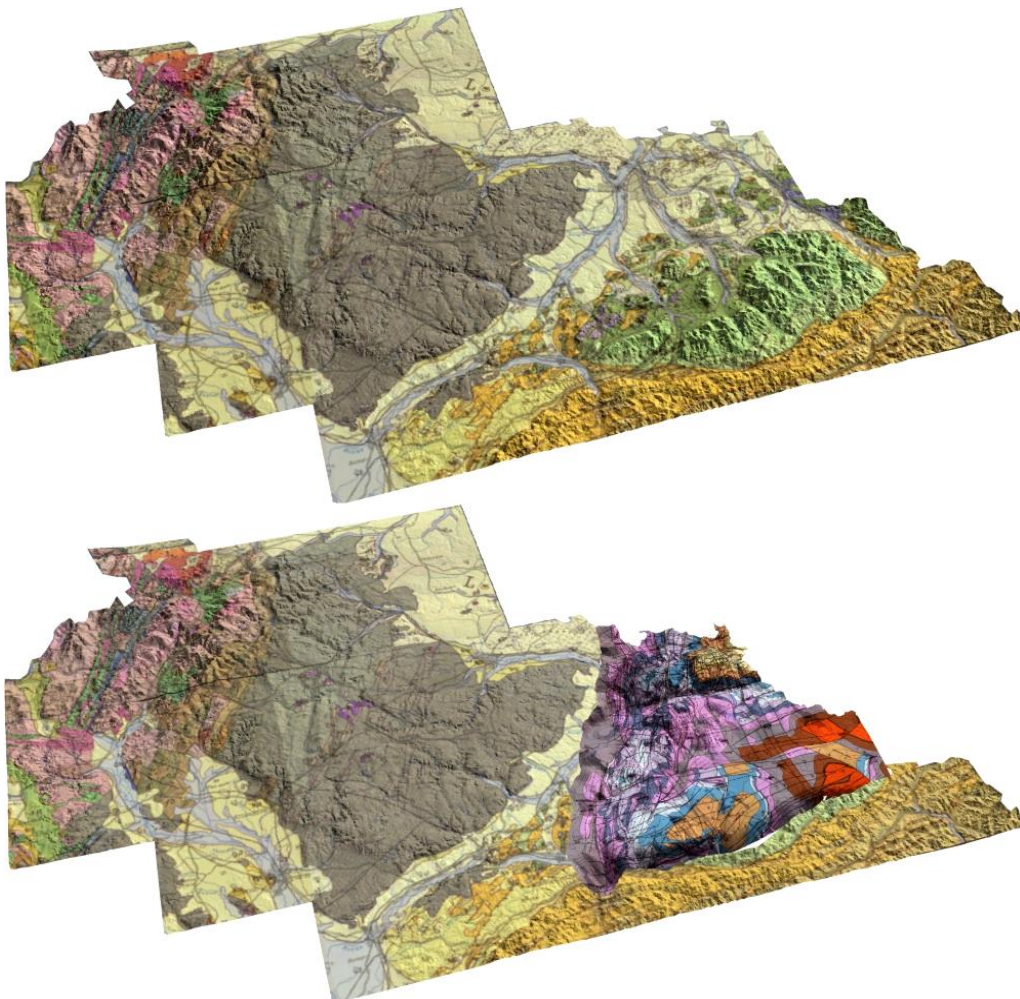
Cílem této bakalářské práce je praktické uplatnění zpracovaného návrhu

2. Charakteristika důlně-geologických podmínek Dolu ČSM

2.1. Pokryvný útvar

Pokryvný útvar produktivního karbonu tvoří kvartérní a terciérní sedimenty. **Kvartér** je nejmladším útvarem v nadloží karbonu a tvoří souvislou pokrývku celého území. Kvartérní sedimenty jsou pleistocenního stáří. Zastoupeny jsou sedimenty fluviální, glaciofluviální, částečně i glaciální, dále eolické sedimenty, vzniklé přemístěním předešlých. Nejstarším členem kvartéru jsou fluviální štěrky, hlinito-písčité, složené z hornin beskydského původu [1]. Tyto štěrky jsou kolektorem spodních vod. Vůbec nejmladším kvartérním sedimentem jsou horniny holocenního stáří tvořené hlinitými písky a bahnitými usazeninami.

Terciér je tvořen převážně miocenními jíly šedé až zelenošedé barvy spodnobadenského stáří. Písčítá frakce, která je soustředována do lamin a vrstviček vytváří několik výrazných poloh. Petrologicky i geneticky můžeme vyčlenit tři druhy miocenních bazálních klastik - suťové brekcie, plážové písky, štěrkopísky. O krátkém transportu svědčí značná velikost a malá opracovanost klastů. Přítomnost písčito - jílovité mezerní hmoty způsobuje velmi nízkou rozpustnost. Mělké prohlubně na stonavsko - loucké elevaci a okrajové části hrubozrnných klastik vyplňují plážové písky. Bazální klastika, která označujeme jako detrit, jsou často zvodnělá a silně proplyněná, což znesnadňuje hornickou činnost v blízkosti reliéfu.



Obr. č. 1 - Pozice české části hornoslezské pánve jako nedílné součásti alpínského předpolí v tektonickém podloží Vnějších flyšových Karpat a ve stratigrafickém podloží terciérních sedimentů vněkarpatské molasy. 3-D pohled od jihu, sestavený na základě Geologické mapy 1:500 000, digitálního modelu georeliéfu a digitálního modelu pohřbeného prealpínského reliéfu. Na spodním 3-D pohledu je softwarově „odstraněno“ alpínské strukturní patro (Grygar & Waclawik 2006).

2.2. Stratigrafie produktivního karbonu

Produktivní karbon je v předmětném dobývacím prostoru tvořen sedimenty karvinského i ostravského souvrství. Sedimenty karvinského souvrství přísluší kontinentální uhlonosné molase. Je dosud nejlépe prozkoumanou vrstevní jednotkou. Biostratigraficky přísluší střednímu

a svrchnímu namuru a vestfálu. Litostratigraficky jej lze rozdělit do dvou komplexů :

- **spodního** - silně písčitého s obsahem 60 - 80 % pískovců
- **svrchního** - slabě písčitého

Oba komplexy však nejsou odděleny žádnou výraznější litologickou hranicí. Zvýšený obsah pískovců je možno pozorovat od sl. 32 směrem do podloží. Karvinské souvrství je zastoupeno: vyššími doubravskými, doubravskými s.s., svrchními sušskými, spodními sušskými a sedlovými vrstvami.

Těžební horizont tvoří v současné době 4. patro situované na úrovni - 630 m, kterým jsou otevřeny spodní sušské sloje v 0, 1, 2.a, 2.b, 3.kře východ a ve 4.kře. Sedlové sloje jsou na tomto patře zpřístupněny v západní části 3.kry a v 5.kře. Těžební a přípravné práce probíhají v horizontu -500m až -800m. Bilanční volné zásoby na vyšších patrech v nadložích svrchních sušských a doubravských slojích byly již ve všech krách buď vydobyty nebo od jejich dobývání bylo upuštěno z bezpečnostních či ekonomických důvodů.

Vrstvy spodní sušské se vyskytují v celém dobývacím prostoru Louky. Sloje této vrstevní jednotky byly v celém rozsahu ověřeny důlními díly a průzkumnými vrty.

Přípravné případně dobývací práce byly prováděny v těchto slojích : 25, 26.a, 28, 29.b v.l., 29.b sp.l., 30, 31, 32, 33.a a 33.b. Petrograficky jsou zde zastoupeny v menší míře jílovce - písčité jílovce (hlavně ve vrchní části). Převládají pískovce, které směrem do hloubky přecházejí pozvolna až do jemnozrnných slepenců.

Sloje jsou poměrně stálé, zcela nepravidelný vývoj vykazuje sloj č. 26a. Ve slojích č. 33.a, 33.b se vyskytují projevy syngenetických erozivních výmolů, které jsou charakteristické spíše pro další vrstevní jednotku.

Vrstvy sedlové se vyskytují v celém DP „Louky“. Stratigraficky je významná i vlastní sloj „Prokop“, která dosahuje značných mocností (4,0 - 12,5 m). Petrograficky jsou zde převážně zastoupeny pískovce a slepence. Jílovce a prachovce jsou vzácné a vyskytují se pouze v nejbližším okolí. Výskyt pískovců a slepenců se vertikálně i horizontálně značně mění a v důsledků toho jsou

v určitých úsecích sloje vyklíněny nebo zerodovány. Podle dosavadních výsledků průzkumu a podle analogie z okolních dolů lze hodnotit sloje sedlových vrstev, pokud se týká mocností, jako nestálé.

Z ostravského souvrství byla v důlním poli Dolu ČSM zastižena nejsvrchnější část vrstev hrušovských, vrstvy jaklovecké a porubské. Tyto jsou od výše uložených vrstev karvinského souvrství odděleny výraznou erozivní diskordancí. Provozně je kladena hranice mezi ostravským a karvinským souvrstvím do podloží sloje „Prokop“. Ke srovnání s ostravskou částí revíru dosahují vrstvy podstatně menších mocností.

2.3. Uložení slojí

Uložení slojí je subhorizontální a úklon se pohybuje od 6° do 15°. Generální směr úklonu je k VSV. Směrem na jih se směr úklonu stáčí k východu a v severní části DP jsou vrstvy uloženy nepravidelně tak, že směr vrstev se mění obloukovitě ze směru S - J na V - Z a to několikrát. V oblasti větších tektonických poruch dochází ke změně směru vrstev a ke zvětšení úklonu slojí, např. u poruchy "C" až na 19°. Ve 4. kře jsou úklony podstatně vyšší a jsou ovlivněny blízkostí „Stonavské“ a „Albrechtické poruchy“. Dosud zjištěné úklony se zde pohybují převážně od 12° do 20°, místně až 30°. Pásmo nejvyšších úklonů se nachází podél Albrechtické poruchy a Těšínského zlomu (jižně od poruchy "C").

2.4. Tektonická stavba

Ve východní části karvinské dílčí pánve, kde se nachází dobývací prostor Dolu ČSM, zcela převládá tafrogenní tektonický styl nad vrásovou tektonikou, kterou již nelze v této oblasti vymezit. V oblasti se ale také vyskytují výrazné přesmyky s ověřenými výškami zdvihu až 20 m. Četné zlomy poklesového charakteru rozčleňují důlní pole na kry s různou strukturní úrovní.

V dobývacím prostoru lze rozlišit dva hlavní směry základních poruch, směr S - J (až JJZ - SSV, těšínský zlom až SSZ - JJV) a V - Z (až VSV - ZJZ). Jedná se většinou o poklesy s úklonem 60° - 80°. Kromě vertikální

složky obsahují také složku horizontální. Jsou to tedy poklesy kombinované s horizontálními posuny.

Z poznatků z otvírky a dobývání na Dole Morcinek vyplývá, že těšínský zlom je posunut jak po poruše "C", tak po poruše "E". Obdobně albrechtická porucha, která je rovněž S-J směru je podle poznatků z Dolu Darkov zřejmě posunuta po poruše "X" západním směrem. Z uvedeného vyplývá, že albrechtická porucha a těšínský zlom jsou vzhledem k uvedeným V - Z poruchám starší. Vedle poruch poklesového charakteru byl důlními díly ověřen systém přesmykových, respektive násunových struktur. Četné zlomy poklesového charakteru rozčleňují důlní pole na kry :

0. kra - je ohraničena na severu poruchou „6“ , na východě státní hranicí s PR, na jihu poruchou "X" a na západě albrechtickou poruchou. Stratigraficky jsou zde zastoupeny do -1400 m sloje vrstev spodních sušských až jakloveckých.

1. kra - je ohraničena na severu poruchou "X" a částečně i poruchou "Olše", na východě státní hranicí s PR, na jihu poruchou "A" a na západě albrechtickou poruchou. Stratigraficky jsou zde zastoupeny do -1400 m sloje vrstev doubravských s.s. až porubských.

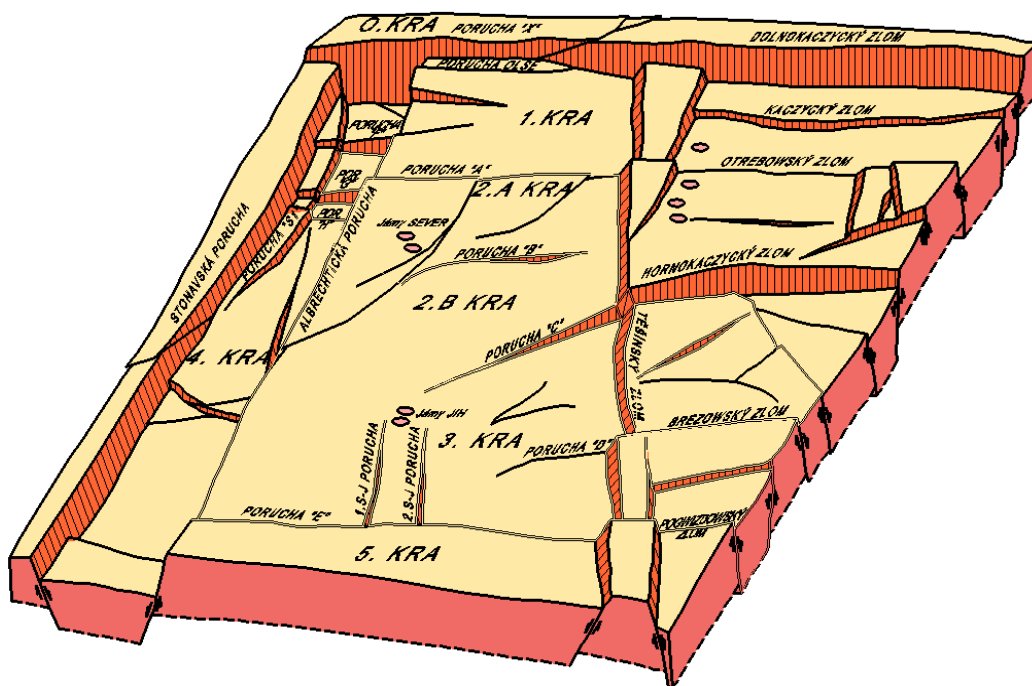
2. kra - je ohraničena na severu poruchou "A", na východě státní hranicí s PR, na jihu poruchou "C" a na západě albrechtickou poruchou, popřípadě reliéfem karbonu. Porucha "B" dělí kru na 2a - severní a 2b - jižní část. Toto dělení má ryze provozní charakter. Stratigraficky jsou zde do -1400 m zastoupeny vrstvy doubravské s.s. až jaklovecké.

3. kra - je ohraničena na severu poruchou "C", na východě průběhem státní hranice s PR, na jihu poruchou „E1“ případně reliéfem karbonu a na západě albrechtickou poruchou, případně reliéfem karbonu. Stratigraficky jsou zde do -1400 m zastoupeny částečně vrstvy doubravské hlavně pak svrchní sušské až jaklovecké a částečně i vrstvy hrušovské.

4. kra - je ohraničena na severu poruchou "X", na východě albrechtickou poruchou, na jihu reliéfem karbonu a na západě stonavskou

poruchou. Vzhledem k rozsáhlosti je kra rozdělena na severní a jižní křídlo. Stratigraficky jsou zde zastoupeny do -1400 m vrstvy vyšší doubravské až porubské. Tato kra je V - Z tektonikami rozdělena do několika dílčích ker, které s ohledem na malý rozsah nejsou vykazovány samostatně. Tato kra je totožná s oblastí tzv. stonavského výmolu.

5. kra - je to část důlního pole jižně od poruchy „E1“, ohraničená na své jižní, východní i západní straně prudkým srázem reliéfu karbonu od bludovického výmolu. Je nejméně prozkoumanou částí DP. Stratigraficky jsou zde do -1400 m zastoupeny vrstvy svrchní sušské až hrušovské.



Obr. č. 2 - Blokdigram kerné stavby v dobývacím prostoru Louky (Waclawik 1994 in Pavlík & Waclawik 1999).

2.5. Hydrogeologické poměry

Již od samého počátku historie Dolu ČSM byla hydrogeologická problematika jedním z nejsledovanějších provozních a bezpečnostních faktorů. Vzhledem k tomu, že 2/3 dobývacího prostoru jsou pokryty na reliéfu karbonu detritovým horizontem a vzhledem k nedostatečné hydrogeologické

prozkoumanosti je dobývací prostor Dolu ČSM zařazen do kategorie dolů s nebezpečím průvalu vod.

V současné době s postupem dobývání do větších hloubek nejsou a pravděpodobně již nebudou vedena žádná důlní díla bezprostředně pod zvodněným reliéfem karbonu v orientačních bezpečnostních celících, přesto však tento zvodněný kolektor značně ovlivňuje důlní hydrogeologické poměry. Přitoky karbonských a detritových vod do důlních děl jsou stále velmi vysoké a stále vyžadují mimořádnou pozornost. Prostřednictvím zálomových trhlin, nelikvidovanými průzkumnými vrty, po tektonických liniích nebo průsaků z hornin s vyšším koeficientem filtrace (zejména pískovce) se voda z detritového horizontu dostává do vyrubaných prostor, kde se buď kumuluje ve stařinných prostorách nebo z nich vytéká do činných děl. V případě dobrých izolačních vlastností horninového celíku voda ze stařinných prostor vytéká do činných důlních děl přes instalovaná potrubí v uzavíracích hrázích.

Kromě přítoků z karbonských a detritových horizontů je ve stařinných vodách podstatný podíl provozní vody, v mnoha případech dosahuje tento podíl až 50 %. Jedná se zejména o úniky vody způsobené netěsnostmi technologických zařízení, poruch na vodovodním a odpadním potrubí a značné množství vody je z postřiků. Z důvodu snižování prašnosti jsou zaváděny nové technologie POP 2010, množství vody z postřiků a odlučovačů prachu dosahuje při provozu jednoho porubu až $500 \text{ l} \cdot \text{min}^{-1}$, v případě čelby 200 až $250 \text{ l} \cdot \text{min}^{-1}$. Nezanedbatelné množství vody ve stařinných prostorách je voda původem z plavení popílkových směsí, kdy se na 1 tunu popílku spotřebuje 1.600 až 2.000 l vody.

Z výše uvedených důvodů jsou pro všechna projektovaná důlní díla zpracovávány hydrogeologem projekty odvodnění, kde jsou v bezpečnostních opatřeních řešeny všechny možné hydrogeologické problémy v příslušné oblasti.

3. Charakteristika předmětné sloje, kry a oblasti

3.1 Charakteristika sloje

Sloj č. 33a je vyvinuta v celém dobývacím prostoru. V nadloží sloje se vyskytují většinou mocné polohy pískovců a jemnozrnných slepenců způsobující erozivní deformace sloje. Nadložní horniny mají charakter těžkých stropů. Mocnost sloje je v důsledku rozsáhlých plošných erozí značně proměnlivá a klesá směrem k jihovýchodu. Kromě úzkého pruhu kolem albrechtické poruchy nedosahuje sloj č. 33a ve 4.kře bilanční mocnosti. Maximálních mocností (až 450 cm) dosahuje sloj č. 33a v severozápadní oblasti 2.a kry. Obdobně jako v případě sloje č. 32 jde pravděpodobně o důsledek mezivrstevních přesunů v blízkosti tzv. centrálního karvinského přesmyku. Sloj č. 33a byla intenzivně dobývána v nejzápadnější části 2.b a 3.kry, v mocnostech od 160 do 240 cm. Část uhelných zásob ve sloji 33a byla v mocnostech kolem 310 cm rovněž (spolu se slojí 33b) vydobyta v 0.kře porubem 331 000. V důsledku rozsáhlých plošných erozí klesá mocnost sloje č. 33a v nejvýchodnější oblasti 3.kry, v blízkosti těšínského zlomu a poruchy " E 1 ", až k nule. V budoucnu se počítá s intenzivním dobýváním sloje č. 33a v celé ploše 1., 2.a a 2.b kry (mimo OPJ), v průměrné mocnosti kolem 240 cm (300 cm v 1. kře). Sloj byla ověřena řadou průzkumných vrtů, jámami ČSM sever a jih, otvirkovými překopy 2., 3. a 4. patra a mezipatra a v západní části 2. a 3. kry i řadou důlních děl. Hranice výpočtu zásob ve sloji je dána demarkací, průběhem státní hranice s PR, izolinií mocnosti 0,4 m, výchozem sloje na reliéf karbonu, okrajem pestrých vrstev, výrubu, stonavskou poruchou a poruchou "X". K 1.4.1999 bylo v dobývacím prostoru Louky, ve sloji č. 33a, evidováno celkem **25 001 kt** geologických uhelných zásob, z toho **5 139 kt** zásob vytěžitelných.

Ve srovnání s nadložními slojemi 31 a 32 dochází u sloje 33a k podstatnému zlepšení koksovacích vlastností. Obsah popela je ve všech oblastech nízký, obsah síry nepřekračuje hodnotu 0,7%. Podle stupně prozkoumanosti jsou bloky zařazeny do kategorií B - C2. Jako nebilanční byla klasifikována převážná většina geologických uhelných bloků v 0., 3., 4.

a 5. kře z důvodu nebilanční mocnosti. Geologické bloky ve 2.a, 2b. a 3. kře, kromě tektonicky členitých oblastí v blízkosti velkých kerných tektonik a oblasti obou OPJ, jsou klasifikovány jako bilanční.

3.2 Charakteristika 2. Kry

2. kra je v dobývacím prostoru Louky vymezena kernými tektonickými poruchami. Na západě je to „ Albrechtická porucha “ s výškou skoku 400m, na severu „ Porucha B “ s výškou skoku 5m – 10m. Všechny tektonické poruchy jsou hydraulicky téměř nepropustné, výplň je kalcitová ve spojení s rozdrčenými a následně konsolidovanými horninami z místa poruchy. Celá oblast 2. Kry se řadí mezi oblasti s nízkým nebezpečím přítoku důlních vod. Reliéf karbonu se nachází na kótě – 150m až – 210m a je součástí výmolu na česko-polské hranici jako jeho okraj. Struktúra uvedeného výmolu je orientovaná podél státní hranice. Předpokládá se pouze nedokonalé hydraulické spojení okrajových částí s jeho částí centrální, čímž nedochází k následnému syčení již odvodněných ploch detritového horizontu.

3.3 Lokální charakteristika předmětné kry

V předmětné oblasti je sloj č. 33a vyvinuta v celkové mocnosti od 170m do 330 cm.. Úklon vrstev je v průměru 12° k SV. Sloj je poměrně čistá, pouze místně je ve sloji vyvinut proplástek s mocností do 15 cm. Průměrná popelnatost sloje v předmětné oblasti činí 10%. Obsah síry nepřekračuje 0,6%. Obsah prchavých hořlavín v uhelné hmotě kolísá od 23,5-26,5% a dilatace je proměnlivá v hodnotách 20 až 150. Sloj je kvalitativně zařazena do obchodní skupiny Vb. Předmětná sloj byla ověřena několika geologickými vrty. Vrtem č. ČSM – 1299/07 byl stanoven geologický popis včetně pevností a redukovaných pevností vrstev (viz. příloha č. 7).

Nadloží sloje je tvořeno převážně jemno až hrubozrnným pískovcem místy s vložkami slepenců s erozivními dosedy. Místy je bezprostřední nadloží tvořeno prachovcem. Na základě obsahu SiO₂ je bezprostřední nadloží sloje řazeno do kategorie III. Nejbližší bilanční nadložní slojí je sloj

č. 32 ve vzdálenosti 19-45m. Bezprostřední podloží sloje č. 33a je tvořeno kořenovým prachovcem až po sloj č. 33b v proměnlivé vzdálenosti 1m až 7m, když se sloje 33a a 33b vzájemně přibližují od J k S. Na severu pak tvoří sloje č. 33a a 33b jeden komplex. Na základě obsahu SiO_2 je bezprostřední podloží sloje řazeno do kategorie II. Výskyt přírodních léčivých vod a přírodních stolních vod se nepředpokládá. Vývoj sloje v předmětné oblasti byl ověřen důlními vrty, důlními díly a porubem.

4. Návrh otvírky a přípravy předmětného bloku

4.1 Návrh otvírky a přípravy

K dnešnímu dni probíhá v předmětné oblasti sloje č. 33a v rámci přípravy porubu č. 331 205 (viz. příloha č. 1) ražba úvodní třídy č. 331 225 [2]. Jedná se o stavbu klenbového kříže a zarážku prováděnou pomocí trhačí práce z důlního díla č. 331 291/1 v délce 40m pro instalaci razícího kombajnu MR 340X – Ex (viz. obrázek č. 3) a trafostanice. Navrhují zahájení obfáravky porubu z úvodní třídy 331 225 z důvodu dokopávání porubu č. 331 203 a tím zamezení zahájení ražby z výdušného důlního díla č. 331 245.



Obr. č. 3 - Razící kombajn MR 340X – Ex na Dole ČSM závodu Sever

Prorážka č. 331 265 se vyrazí v požadované délce a razící kombajn couvne na základnu prorážkového důlního díla. Rozšíření prorážkového důlního díla č. 331 265/1 bude provedeno po probití a vytvoření větrání průchozím větrním proudem závalovou stranou prorážkového důlního díla na šířku 8,5m (viz. příloha č. 4) . Prorážka bude zahájena stavbou respových odboček z důlních děl č. 331 225 a č. 331 245 (viz. příloha č. 5 a č. 6). Dílem č. 331 225 se předpokládá přechod tektoniky výskokového charakteru s výškou zdvihu až 1,5m a dílem č. 331 265 a č. 331 265/1 s předpokládá přechod výskoku o 0,8m. Výdušná chodba č. 331 245 bude ražena až po dokopání porubu č. 331 203, vyklizení technologie a provedení výbuchovzdorné izolace dokopaného porubu č. 331 203 [3].

Chodba č. 331 245 bude ražena odbočením z důlního díla č. 331 223 jako těsná obtínka stařin v té době dokopaného porubu č. 331 203. Celé důlní dílo č. 331 245 bude raženo a připravováno tak že, po doražení výdušného důlního díla a vyklizení razící technologie bude probíhat instalace porubu č. 331 205 s tím, že mechanizovanou výztuž Bucyrus 1300/3100, 1520/3100 dopravíme kompletní v nerozebraném stavu z předešlého dokopaného porubního bloku.

Na základě zkušeností s dobýváním slojí č. 32, 33 navrhuji vyztužování důlního díla č. 331 225 pomocí podpěrné výztuže. Na důlním díle č. 331 245 se předpokládá vyztužování instalací podpěrné výztuže v profilu 00-0-16 a výklenky v profilu 00-0-18 s hustotou budování 0,5m. Důlní dílo č. 331 225 navrhuji vyztužovat podpěrnou výztuží v profilu 00-0-19 ve staničení 0m – 30m a po zbytek ražby důlního díla 00-0-18 s hustotou budování po 0,5m. Prorážka č. 331 265 a č. 331 265/1 bude ražena a vyztužována v profilu SBR (viz. příloha č. 4) při hustotě budování 0,5m. Maximální vzdálenost podpěrné výztuže od čelby je 2,5m při zhoršených podmínkách 1m.

4.2. Harmonogram přípravy

Zahájení přípravy porubního bloku č. 331 205 bude zahájeno jak je uvedeno v kapitole č. 4.1. z úvodního důlního díla č. 331 225. Po dokončení

porubu č. 331 203 bude zahájena ražba výdušného důlního díla č. 331 245. Ražba úvodního důlního díla č. 331 225 byla zahájena v předstihu z důvodu zaražení důlního díla pro instalaci razícího kombajnu MR 340X – Ex a to v březnu 2010. Vzhledem k náročnosti obfáravky není tento porub zařazen do plánu DTP na rok 2010.

Zahájení ražby výdušného důlního díla č. 331 245 bude zahájeno květnu 2010 a dobu ražby odhaduji na 150 dnů. Doby na ražbu úvodního důlního díla č. 331 225 a prorážky č. 331 265 a č. 331 265/1 odhaduji na 185 dnů. Propojení PVP a tím probití by při dodržení harmonogramu mohlo dojít v první dekádě ledna 2011. To znamená že instalace porubu č. 331 205 by byla zahájena v lednu 2011.

Tento harmonogram je dle mého názoru reálný ovšem je ovlivněn spoustou negativních okolností, které mohou opozdit obfáravku porubního bloku č. 331 205.

4.3. Technologie ražení přípravných děl

Na Dole ČSM se v současné době používají pro ražení přípravných důlních děl technologie v podobě razících kombajnů firmy Vöest Alpine Bergtechnik řady AM 50, AM 50/132, AM 75 a nejmodernějším zařízením v oblasti ražby, razící kombajn firmy Sandvik MR 340X – Ex. Tento razící kombajn představuje nejmodernější technologické zařízení světových parametrů jak po stránce výkonů, tak po stránce bezpečnosti pracovníků provádějící obsluhu zařízení.

Při návrhu s ohledem na podmínky, vlastnosti průvodních hornin a vzhledem k profilům důlního díla navrhuji pro ražbu důlního díla č. 331 225, prorážky č. 331 265 a č. 331 265/1 použití razícího kombajnu typu MR 340X – Ex. Pro ražbu výdušného důlního díla č. 331 245 navrhuji použití také razící kombajn MR 340X - Ex od staničení 70m z důlního díla č. 331 223.

V dnešní době se při ražení klasickou technologií na Dole ČSM používají vrtací kladiva NVK 03 pro ražení v kameni nebo vrtačky VÚ 3 pro vrtání v uhlí.

Klasických technologií se na Dole ČSM používá u razících komplexů. Tyto komplexy zahrnují jeden vrtací stroj například VVH 1, VVH 1R, VVH 1U, DH – DT1 , nakladač s bočním výsypem například Hausherr, NLH 703, PSU 9000 nebo DH - L 1200 firmy Deilmann - Haniel (viz. obrázek č. 4) a hřeblové dopravníky TH 600 nebo 500 zavěšené nad pásovými dopravníky, kdy napínací stanice je položena na počvě důlního díla a pohonná stanice zavěšená nad pásovým dopravníkem, nebo TH 700 v kombinaci s drtiče DU 2.

Práce na těchto komplexech je fyzicky méně náročná a rychlejší v postupech, než klasickou technologií pomocí ručních vrtacích kladiv a škrabákového nakladače například, NS 5 popřípadě VS 2500.



Obr. č. 4 – Zobrazení nakladače DH - L 1200 firmy Deilmann - Haniel

4.4. Parametry přípravných důlních děl

Úvodní důlní dílo č. 331 225

Délka důlního díla č. 331 225	1050m
Navrhovaný profil důlního díla	00-0-19
	00-0-18

Hustota budování	0,5m
Potrubní řady nízkotlaký vzduchový	150/10
Požární vodovod	100/40
Odpadní	100/16
Technologické	100/16
Klimatizační izolované	160
Klimatizační neizolované	160

Výdušné důlní dílo č. 331 245

Délka důlního díla č. 331 245	960m
Navrhovaný profil důlního díla	00-0-18
	00-0-16
Hustota budování	0,5m
Potrubní řady nízkotlaký vzduchový	150/10
Požární vodovod	100/40
Odpadní	100/16
Technologické	100/16
Klimatizační izolované	160
Klimatizační neizolované	160

Prorážkové důlní dílo č. 331 265 a č. 331 265/1

Způsob zaústění	respová
odbočka	
Délka důlního díla č. 331 265 a č. 331 265/1	200m
Navrhovaný profil důlního díla	SBR 8,5m
Hustota budování	0,5m
Potrubní řady nízkotlaký vzduchový	150/10
Požární vodovod	100/40
Odpadní	100/16

4.5. Mechanizace, elektrifikace, doprava těživa a materiálu

Razící a dobývací práce jsou v maximální míře mechanizovány. Hornina z předmětných ražeb bude odtěžována pásovými dopravníky TP 630A důlními díly č. 331 225, č. 331 265, č. 331 265/1, č. 331 245 (viz. příloha č. 2, č. 3 řez a umístění zařízení v důlním díle). Rubanina z porubu č. 331 205 bude dopravována po reinstalaci pásovými dopravníky z úvodního důlního díla č. 331 225 a to dopravníky DP 1200/1 v počtu dvou kusů. Rubanina z důlního díla č. 331 225 bude dále dopravována na dopravník centrálního odtěžení typu DP 1200/1 č. 04 instalovaném na důlním díle č. 331 291/1 z dopravníku č. 04 na dopravníky č. 03, 02 instalované na důlním díle č. 331 291 a z dopravníku č. 02 na dopravník č. 01 na důlním díle č. 4520 v úrovni -630 m do akumulčního zásobníku č. 2. Zásobník č. 1 a 2 je spojen se systémem plnicí stanice skipového oddělení.

Pásové dopravníky se používají pro dopravu rubaniny, kamene, sypkých hmot a v některých případech pro dopravu osob (neplatí pro Důl ČSM). Dopravníky jsou určeny pro dopravu ve vodorovných i úklonných dílech s úklony od -12° do $+18^{\circ}$. Tyto dopravníky se smí používat ve všech důlních prostorách s nebezpečím výbuchu metanu SNM . Gumový potah musí splňovat kritéria třídy zápalnosti C1 a C2 (s opatřením) a Důl ČSM používá sjednocené výrobce kterými jsou firma Wollbrum a firma Dunlop – Fenerr o šíři 1000 mm nebo 1200 mm v pevnosti tahu od 1000 – 1400 kN

Technické parametry pásového dopravníku TP 630A

- šířka pásového potahu	1000mm
- dopravní rychlost	1,25 – 2,5 m.s ⁻¹
- dopravní výkon	340 – 710 t.h ⁻¹
- výkon elektromotorů	2 x 55 kW – 500V
- sklon dopravníku úpadně	od - 12°
- sklon dopravníku dovrchně	do + 18°

Technické parametry pásového dopravníku DP1200/1

- šířka pásového potahu	1200mm
-------------------------	--------

- dopravní rychlost	1,6 – 3,15 m.s ⁻¹
- dopravní výkon	0 – 1700 t.h ⁻¹
- výkon elektromotorů	4 x 75 kW – 500V
- sklon dopravníku	do + 18°

Doprava materiálu pro předmětné ražby a porub bude zajišťována závěsnými lokomotivami po ZD - 24 z překladiště na důlním díle č. 4100 na úrovni 4. patra (-630 m), eventuálně z překladiště na důlním díle č. 5201 úrovně 5. patra (-806 m). Doprava bude zajišťována pomocí lokomotiv typu LZH, LSP a DLZ v počtu 22. Kusů. Doprava a přísun materiálu od vtažné jámy nebo převozem ze závodu Jih je řešeno horizontální dopravou pomocí důlních lokomotiv typu DH 70 nebo DH 100.

Elektrifikace pro ražby č. 331 225 a č. 331 245 je prováděná kabely vysokého napětí z úsekové rozvodny č. 5712, která je napájena dvěma samostatnými přívody z hlavní rozvodny na 5. patře. Úseková rozvodna č. 5712 je vybavena vysokonapěťovými vypínači ROK 6, transformátorem typu IT3Sb 6/0,5 kV o výkonu 500 kVA, včetně spínacího a jistícího zařízení, které zabezpečuje chod úsekové rozvodny. Z úsekové rozvodny č. 5712 je pomocí přívodního vysokonapěťového kabelu napájena trafostanice, která je umístěná v protilehlém výklenku č. 331 225 sloužící pro elektrifikaci ražby úvodního důlního díla č. 331 225. Elektrifikace výdušného důlního díla bude řešena z trafostanice na třídě č. 331 223/1, která je nyní využívána k napájení odtěžení z porubu č. 331 203 a je napájena vysokonapěťovým kabelem taktéž z úsekové rozvodny č. 5712.

4.6. Větrání

Větrání oblasti 33a sloje 2.kry bylo dle mého návrhu vypočteno ve schváleném programu vedoucím větrání větrní oblasti a bylo předloženo zaměstnancům odboru přípravy výroby pro schválení plánu OPD. Výpočet větrání učiněný vedoucím větrání větrní oblasti předmětné 33a Sloje 2.kry potvrdil požadované množství větrů potřebné v obou fázích větrání [5].

4.6.1. Popis vedení větrů, fáze ražení chodeb

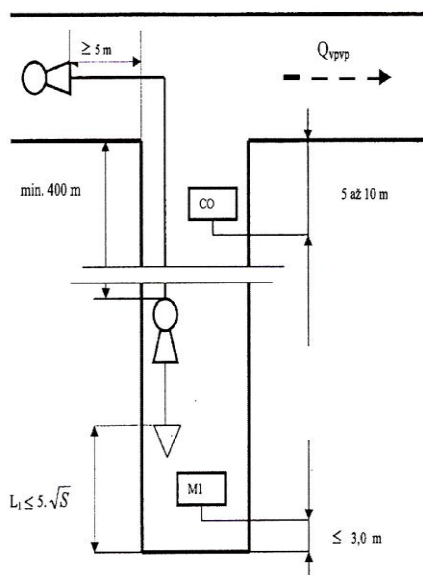
Ražby č. 331 225, 331 245 a č. 331 265 budou větrány separátně sacím způsobem, vyjma zarážky chodby č. 331 225, která při nasazení technologie ražení pomocí trhací práce bude větrána separátně foukacím způsobem. Vyústění lutnového tahu ze separátního větrání ražeb č. 331 225 a č. 331 245 bude realizováno na důlní dílo č. 331 291/1.

Pro separátně sací větrání bude použito ventilátorů typu WLE 1005 B s odprašovačem typu OM 800, tlumiči hluku a spirolutnovým tahem průměru 1000 mm (ražby č. 331 225, č. 331 245 a č. 331 265) a pro separátně foukací větrání bude použito ventilátor typu VPAK 630 s tlumiči hluku a instalovaným lutnovým tahem pomocí spiroluten průměru 800 mm (ražba zarážky č. 331 225).

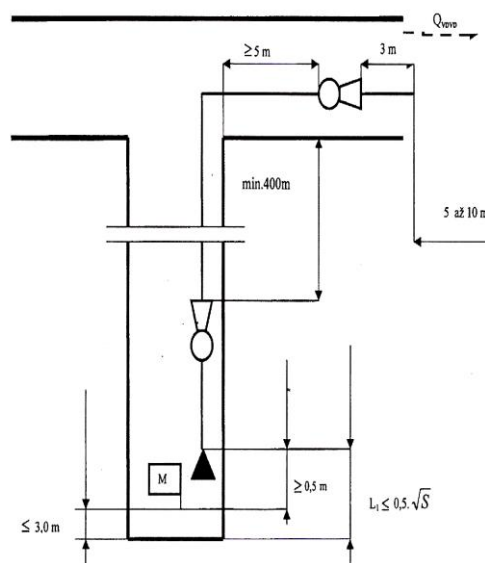
Ve fázi výše popsaných ražeb bude spojený vtažný větrný proud přiváděn od vtažné jámy v úrovni 5. patra (- 806 m) důlními díly č. 5501 a č. 5201 na kříž s důlním dílem č. 5000, kde dojde k oddělení části vtažných větrů do oblasti 0. kry a 1. kry a Dolu Darkov. Do oblasti 33. sloje 2. kry bude spojený vtažný větrný proud dále veden důlními díly č. 300 281/1 a č. 331 291/1.

Spojený výdušný proud veden postupně výdušnými chodbami a důlními díly na úroveň 3. patra (- 500 m) do výdušné jámy Sever.

Obrázek č. 5 - Separátní větrání foukací



Obrázek č. 6 - Separátní větrání sací



4.6.2. Popis vedení větrů, fáze vytvoření PVP

Fáze vytvoření PVP důlními díly č. 331 225, č. 331 265, č. 331 265/1 a č. 331 245 bude spojený vtažný větrný proud přiváděn od vtažné jámy v úrovni 5. patra (-806 m) důlními díly č. 5501 a č. 5201 na kříž s důlním dílem č. 5000, kde dojde k oddělení části vtažných větrů do oblasti 0. kry a 1. kry a Dolu Darkov. Do oblasti 33. sloje 2.kry bude spojený vtažný větrný proud dále veden důlními díly č. 300 281/1, č. 331 291/1 a č. 331 225 k budoucímu porubu č. 331 205. Větrný proud bude regulován na důlním díle č. 331 291/1 větrnými závěsy nebo větrnými dřevěnými regulačními dveřmi, které budou instalovány před křížem úvodní ražby č. 331 225. Od budoucího porubu č. 331 205 bude větrný proud veden důlními díly č. 331 225, č. 331 45 a č. 331 291/1 až po kříž s důlním dílem č. 433 20/1 kde je konec samostatného větrního oddělení 33. sloje.

4.7. Klimatizace

Do roku 2009 byla klimatizace na důlních pracovištích realizovaná pomocí mobilních chladicích jednotek typu MMRP. Charakteristickým pro toto řešení je vysoká pracnost obsluhy zařízení a taktéž značné náklady na čerpání použité chladicí vody čerpacím systémem dolu.

Centrální klimatizace na Dole ČSM

Z výše uvedených možností bylo pro Důl ČSM zvoleno řešení nevyhovujících mikroklimatických podmínek na důlních pracovištích zřízením centrální klimatizace s umístěním technologické výroby chladu na povrchu a dopravou chladicího média (chladové vody) do dolu vtažnou jámou závodu Jih.

Stanovení chladicích výkonů v jednotlivých oblastech :

Na základě podkladů byly odbornou firmou pro jednotlivé oblasti vypočteny následující potřebné chladicí výkony :

0.+1.kra	1160 kW
2a.kra	1620 kW + 1100 kW DP Morcinek

2b.kra	1090 kW
3.kra	1220 kW + 1000 kW DP Morcinek
5.kra Důl Darkov	1700 kW
CELKEM	8890 kW

Výkon 8890 kW představuje celkový potřebný činný výkon, bez započtení ztrát systému centrálního chlazení.

Oteplená voda, která se vrací neizolovanými potrubními tahy zpět do výměníku (viz. obrázek č. 7), má teplotu po průchodu chladiči max.20°C. To znamená, že veškeré další oteplování této vody, vzhledem k tomu, že potrubní tahy jsou vedeny ve vtažných větrech, způsobuje dodatečné chlazení úvodních větrů.

Celkový nutný chladicí výkon zařízení umístěného na povrchu byl stanoven s ohledem na výše popsané rozvody chladové vody na 15 MW.

Na základě vypočtených hodnot potřebných chladicích výkonů je navrženo technické řešení klimatizace s umístěním chladicích jednotek na povrchu s dopravou chladové vody do dolu potrubím umístěným ve vtažné jámě Jih, redukcí hydraulického přetlaku ve výměníku na úrovni -800m a potrubními rozvody chladové a vratné vody až k chladičům důlních větrů umístěným na jednotlivých pracovištích.

Pro chlazení na pracovištích budou využity chladiče důlních větrů stejného technického řešení jako současně používané na jiných dolech OKD (WAT, GmbH) o jmenovitém výkonu 300kW. Technické řešení uvažuje i s možností připojení současných mobilních chladicích zařízení do uzavřeného systému oběhu vody. Navržené řešení je svou koncepcí značně flexibilní. Umožňuje pružně reagovat na požadavky změn rozvodů chladicího media v celém důlním poli a tím úpravy distribuce chladu do jednotlivých oblastí. V celém systému je výkonová rezerva - 2,1 MW chladicího výkonu pro DP Morcinek (vždy bude v příslušné kře provozován porub v DP Morcinek místo některého porubu v DP Dolu ČSM). Centrální klimatizace na Dole ČSM byla uvedena do provozu v měsíci únoru 2009 s napojením prvních dvou pracovišť na závodě Jih (ražba č. 401 325 a porub č. 401 303).

V současné době je systém potrubí rozveden, s výjimkou 4.kry, do všech ker Dolu ČSM a 5.kry Dolu Darkov a umožňuje dle aktuální potřeby připojovat jednotlivá pracoviště v dole tak, aby se minimalizovaly, nebo zcela vyloučily přestávky v práci z důvodu mikroklimatických podmínek na pracovišti. V současné době je na systém připojeno 35 chladičů RWK300 a 14 porubových chladičů SPK35. Nadále zůstává v provozu 8 mobilních klimatizačních jednotek, které jsou využívány na pracovištích, která nejsou v dosahu potrubních rozvodů a nebo jsou využívány místo chladičů RWK s připojením na uzavřený okruh chladicí vody. V roce 2010 se předpokládá další rozšíření systému centrální klimatizace do oblasti 33. sloje ve 2.b kře, včetně zvýšení počtu používaných chladičů RWK tak, aby byl maximálně využíván potenciál instalovaného systému centrální klimatizace.

Centrální klimatizace na Dole ČSM je z hlediska následných nákladů jednoznačně nejvýhodnějším způsobem klimatizace důlních pracovišť. Dalším ekonomickým přínosem pro Důl ČSM bude významná eliminace ztrát v těžbě z titulu zhoršených mikroklimatických podmínek na pracovištích, ke kterým docházelo v minulých letech. Toto technické řešení umožní navíc dosažení výrazné úspory nákladů na čerpání důlních vod, protože bude vytvořen uzavřený okruh chladicí vody.

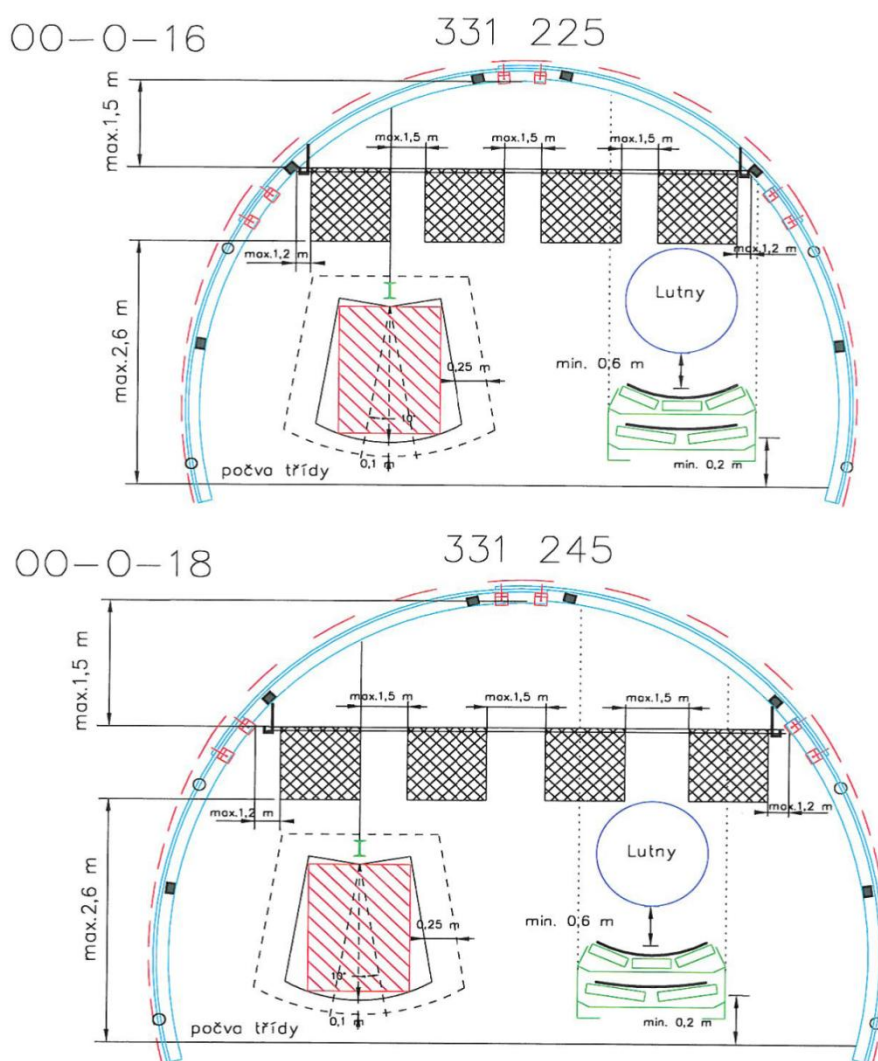


Obr. č. 7 - Pohled do důlní strojovny klimatizačního výměníku firmy Siemag Dolu ČSM závodu Jih.

5. Bezpečnostní opatření

5.1 Ochrana proti přenosu a výbuchu uhoelného prachu

V předmětné oblasti budou zřízeny vodní protivybuchové uzávěry [4] ve smyslu vyhlášek ČBÚ č. 22/89 Sb., a vyhláška ČBÚ č. 10/94 Sb., ve znění vyhlášky č. 361/2009 Sb. Vodní uzávěry budou provedeny jako soustředěné a jejich konstrukce a rozmístění bude odpovídat požadavkům výše citovaných vyhlášek (viz obrázek č. 8).



Součet všech mezer mezi vaky a bokem díla max. 1,8 m.

Obr. č. 8 - Schématické umístění vodní soustředěné vodní uzávěry v profilu důlního díla.

Používána důlní díla budou poprašována interním prachem ve smyslu vyhlášky ČBÚ č. 22/89 Sb., a vyhlášky ČBÚ č. 5/94 Sb., kterou se stanoví způsob odběru a rozboru vzorků inertního a uhelného prachu a směsi inertního a uhelného prachu v uhelných dolech. K zabránění a likvidaci uhelného prachu budou použity:

- automatické zkrápění přesypů
- automatické zkrápění v lutnovém tahu odlučovačem OM 800
- automatický postřik řezného orgánu blokován na chod zařízení
- poprašování důlních děl inertním prachem
- použití výplachu při vrtrání

5.2 Nebezpečí otřesů

Dle vyhlášky č. **659/2004 Sb.**, o bezpečnosti a ochraně zdraví při práci a bezpečnosti provozu v dolech s nebezpečím důlních otřesů, ve znění vyhlášky č. 282/2007 Sb., je část horského masívu v předmětné oblasti a na základě regionální prognózy zařazena do části masívu s nebezpečím důlních otřesů.

5.3 Nebezpečí záparu

Nepředpokládám možnost vznik záparu ve fázi ražeb důlních děl č. 331 225, č. 331 265, č. 331 265/1 a č. 331 245. Na výše uvedených ražbách budou dodržována protizáparová opatření takto:

- razit důlní dílo bez ponechání uhlí ve stropě
- místa s ponecháním uhlím ve stropě zřetelně označit
- při ražbě zabráňovat tvoření vícevýlomů v bocích a ve stropě důlního díla, vzniklé výlomy zakládat
- důlní dílo ukončit a zapažit proti ujíždění a vypadávání horniny

5.4 Nebezpečí výbuchu metanu

Ražby důlních děl č. 331 225, č. 331 265 a č. 331 245 jsou zařazeny dle vyhlášky ČBÚ č. 22/89 Sb., v platném znění do prostoru se zvýšeným obsahem metanu SNM. Složení ovzduší bude na pracovištích pravidelně kontrolováno v intervalech stanovených vyhláškou ČBÚ č. 22/89 Sb. V případě překročení nastavených mezí kontinuálního analyzátoru CH₄ na ražbě dojde automaticky k odpojení elektrického zařízení v celé ohrožené oblasti vyjma bezpečnostní a měřicí techniku. V případě odpojení elektrického anebo poruchy na elektrickém zařízení u ventilátoru v průchozím větrném proudu dojde automaticky k odpojení elektrické energie v celé ohrožené oblasti vyjma bezpečnostní a měřicí techniky.

Při poruše analyzátoru na metan bude jako náhradní opatření provádění měření interferometrem nebo signálem v intervalech maximálně 30 minut v každé pracovní směně se záznamem, a to i v nepracovních směnách, ve kterých se neprovádí předfáraní.

Prvořadým úkolem je zabránit vzniku výbušné směsi. Největší riziko existuje při rozpojování horniny jak razícím kombajnem tak při provádění trhací práci.

5.5 Nebezpečí průvalu vod

Důl ČSM je výnosem OBÚ v Ostravě dne 6.12. 1989 zařazen do kategorie dolů s nebezpečím průvalu vod.

Vzdálenost reliéfu karbonu od předmětné ražby je více než 400 m. Reliéf karbonu je místy pokryt pravděpodobně zvodněným detritovým horizontem. Důlní dílo č. 331 225 se nachází do staničení 63 m v bezpečnostním pásmu vrtu NP 684. V okolí ražby se nacházejí likvidované průzkumné vrty č. 1215-02, 1216-02 a 1217-02. Všechny vrty jsou likvidovány cementací v celé své délce a jsou inklinometricky zaměřeny. Jejich nafárání se nepředpokládá. V průběhu ražby lze očekávat pouze průsaky vody - kumulovaná voda v horninách neohrozí bezpečnost pracujících a provozu. Nutno však důsledně udržovat provozuschopnost čerpací techniky a čidlo havarijní hladiny vody na čelbě.

6. Mechanizace předmětné oblasti pro přípravu a dobývání

Mechanizace předmětné oblasti popisuje hlavní navrhované razicí a dobývací zařízení. Popisovanou technologii pro ražbu a dobývání [6] jsem navrhl pro její spolehlivost a dosahované výsledky v celém revíru. Mínusem je hmotnost navrhované technologie, náročná doprava na pracoviště a montáž zařízení, proto je cílem zejména u dopravy mechanizované výztuže dopravovat zařízení jako celek.

6.1 Mechanizace příprav pro přípravu

Stroj **SANDVIK MINER MR 340 X – Ex** (viz obrázek č. 9) byl konstruován pro rychlé najíždění na dopravní trasu. Z tohoto důvodu i pro jeho technické parametry jsem razicí kombajn navrhl pro obfárávku 33. sloje 2.kry.Jedná se o elektrohydraulicky poháněný stroj s výložníkem pro ražení (řezání) v profilech. Je vhodný k řezání materiálů o jednoosové krychelné pevnosti. Současně mohou být odřezávány také tenké mezivrstvy s vyšší pevností.

Stroj je díky následujícím vlastnostem velmi vhodný pro použití v hornictví všeho druhu:

- Malé rozměry stroje
- Jednoduchá demontáž a montáž do dílčích skupin a dopravních jednotek
- Pomalý provoz řezání s cílem snížení opotřebení nožů při nasazení ve vysoce abrazivní hornině
- Možnost začlenění do již existujících systémů ražení

Použití jako dobývací stroj

Selektivní dobývání hodnotných slojí z jaloviny pomocí výložníkového principu.

- Je možné instalovat přídatné vybavení pomocí výkyvného pásu a rozšíření nakládacího stolu:
- Účinné využití pracovního postupu Room & Pillar.
- Zkrácení pomocných časů během výměny dopravních vozíků

(Shuttle Cars) díky kapacitě zásobníku na nakládacím zařízení.

- Zvětšená výška profilu díky zvětšení výšky otoče.
- Větší šířka profilu díky manévrování stroje.

Technické parametry

Celková délka	[mm]	10320
Hmotnost	[t]	cca 55
Instalovaný výkon (1000 [V], 50 [Hz])	[kW]	357/342
Celková výška (přes otoč)	[mm]	cca 2050
Celková výška (s podvozkem)	[mm]	cca 2850
Šířka nakládacího stolu	[mm]	2800
Rozšíření stolu, přestavitelné na max. šířku	[mm]	5620
Šířka pásů(housenic)	[mm]	600
Šířka podvozku, max.	[mm]	2600
Vzdálenost od podloží	[mm]	240 / 420

Instalovaný výkon motoru 1000 [V], 50[Hz]

Celkem (bez přídatných zařízení)	[kW]	357
Řezný motor – vodou chlazený	[kW]	200
• Otáčky	[Upm]	1485
Hydraulický pohon – vzduchem chlazený	[kW]	70
• Otáčky	[Upm]	1470
Pohon nakládání – vodou chlazený	[kW]	2 x 36
• Otáčky	[Upm]	1450

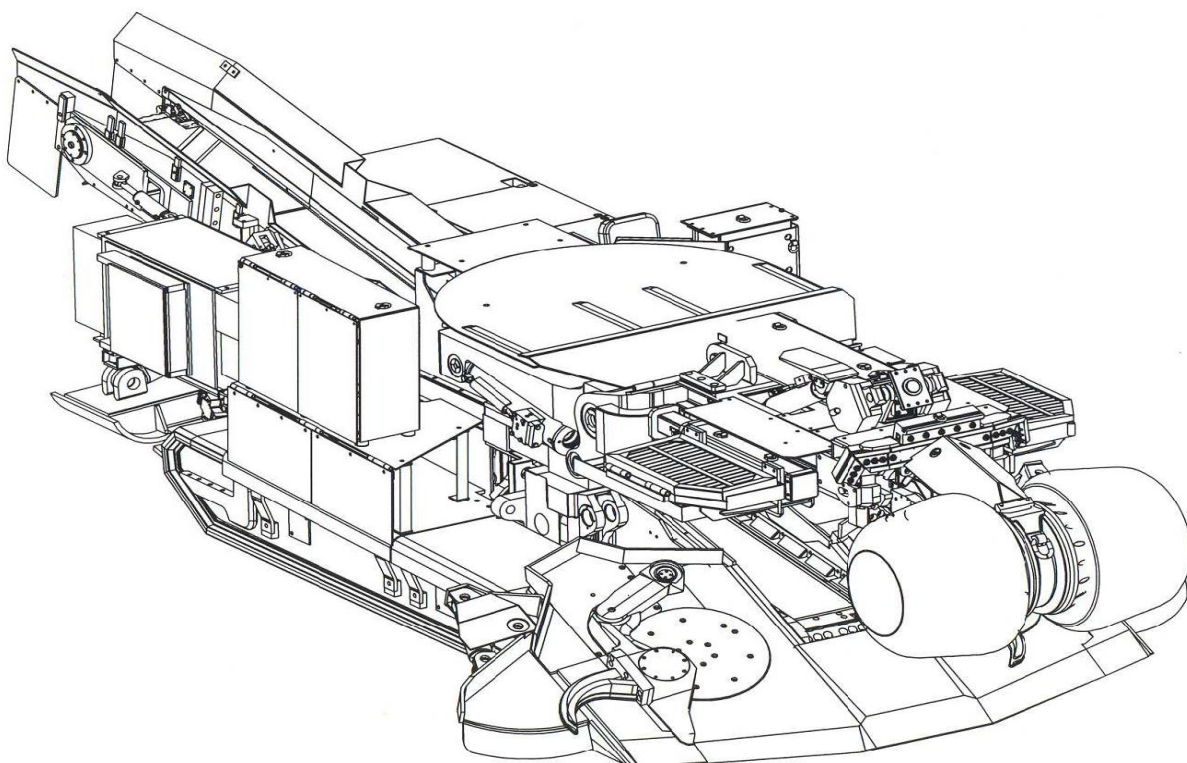
Rychlosti

Rychlost jízdní	[m/min]	5,0 - 8,8
Rychlost dopravníku	[m/s]	1,1

Průjezdny rozsah použití

Stoupání ve sklonu, max.

bez strojní přípravy ± [°] / [gon] 18 / 20



Obr. č. 9 - Znáznění razícího kombajnu MR 340 X.

6.2 Mechanizace pro dobývání porubu

Pro dobývání porubu č. 331 205 navrhují mechanizaci POP 2010 střední komplex Bucyrus (viz. obrázek č. 10), který je sestaven z následujících zařízení:

- Mechanizovaná výztuž Bucyrus 1300/3100
- Hřeblový dopravník PF 6
- Dobývací kombajn Eickhoff SL300
- Hřeblový sběrný dopravník PF 4
- Podporubové zařízení PZF 11
- Drtič DU 3



Obr. č. 10 - Pohled do mechanizované výztuže středního komplexu POP
2010 Důl ČSM

7. Ekonomické zhodnocení návrhu

Na Dole ČSM se náklady na metr vyraženého díla bez mzdových nákladů a energie pohybovaly průměrně ve výši **16 000 Kč**.

- Mzdové náklady na vyražený metr důlního díla jsou **19 500 Kč**.
- Celkové náklady tedy činí **35 500 Kč** na 1 metr bez energie.
- Náklady na obfáravku bloku činní **78 455 000 Kč**.

V plánovaném porubním bloku č. 331 205 se nahází při 760 m porubní délky, 200 m prorážkového díla, čisté mocnosti bloku 2400 mm **477 888 t** vytěžitelného koksovatelného uhlí. Při ceně za jednu tunu **1590 Kč** bude výsledná částka **759 841 920 Kč**. Jedná se o modelové ceny.

8. Závěr

Ve své bakalářské práci jsem se zabýval návrhem přípravy porubního bloku č. 331 205 na Dole ČSM závodě Sever. Při jeho řešení bylo nutné vypracovat návrh, který vycházel z podmínek a praxe na Dole ČSM a je realizovatelný. Navržená a popisovaná varianta může být životaschopná, protože je ve více případech používána na obou závodech Dolu ČSM. Zásadní změny v návrhu nepředpokládám, avšak ani je nevylučuji.

Celkovou délku úvodního a výdušného důlního díla upřesní na úvodním důlním díle ověření poruchy od které se založí prorážkové důlní dílo. Ražená díla budou vyztužována ocelovou obloukovou výztuží, jejímž profilem bude 00-0-16 a ve výklencích na důlním díle č.331 245 bude profil 00-0-18. Na úvodním důlním díle bude důlní dílo vyztužována ocelovou obloukovou výztuží v profilu 00-0-18. Vybavení chodeb je možno vidět v příloze č 4. Pro hlavní razící technologii bude použito razících kombajnů MR 340X – Ex.

Navrhovaná technologie pro porub č. 331 205 vychází z koncepce Dolu ČSM (ročního výhledu) a z geologických podmínek 33. sloje 2.Kry. Navrhovanou technologií je komplex z programu POP 2010 od dodavatele Bucyrus. Jedná se o mechanizovanou výztuž Bucyrus 1300/3100 s hřeblovým stěnovým dopravníkem PF6, dobývacím kombajnem SL 300 Eickhoff, sběrným hřeblovým dopravníkem PF 4 a drtičem DU.3. Je to špičková technologie, která splňuje všechna kritéria nejmodernějšího dobývacího a razícího zařízení. Nevýhody, výše uvedené v bakalářské práci jsou hmotnost a rozměry instalovaného zařízení. Vyžadují větší profily důlních děl jak pro samotnou montáž, tak pro dopravu zařízení.

V tomto závěru práce bych rád poděkoval všem pedagogům Institutu hornického inženýrství a bezpečnosti za předané znalosti a vědomosti při studiu, zvláště pak vedoucímu mé bakalářské práce Ing. Petru Urbanovi, Ph.D. Dále bych rád poděkoval Ing. Petru Lesniakovi, Ing. Antonínu Baselidesovi, a pracovníkům OPV Dolu ČSM za poskytnuté informace a vstřícnou pomoc při zpracování této bakalářské práce.

9. Použitá literatura

- [1]** Waclawik P. (2009): Výpočet zásob černého uhlí, Důl ČSM

- [2]** Grygárek, J. Hudeček, V. a kol.: Základy hornictví, Skripta VŠB Ostrava, 2007

- [3]** Prokop P : Důlní větrání a technika bezpečnosti, Skripta VŠB – TU Ostrava, 1987

- [4]** Vyhláška ČBÚ č. 22/1989 Sb. o bezpečnosti a ochraně zdraví při práci a bezpečnosti provozu při hornické činnosti a činnosti prováděné hornickým způsobem.

- [5]** Prováděcí projekt II° Ev.č.OPV 121/2010

- [6]** Návod pro obsluhu razícího kombajnu Sandvik MR 340X – Ex/111

10. Přílohy

Příloha č. 1	Mapová část přípravy porubu 331 205
Příloha č. 2	Řez profilem důlního díla 331 225
Příloha č. 3	Řez profilem důlního díla 331 245
Příloha č. 4	Řez profilem důlního díla 331 265, 331 265/1
Příloha č. 5	Respová odbočka 331 225// 331 265
Příloha č. 6	Respová odbočka 331 245// 331 265/1
Příloha č. 7	Geologický profil vrtu ČSM – 1299/07